

PAT-NO: JP02001255761A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001255761 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: September 21, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANAKA, YASUO	N/A

INT-CL (IPC): G03G015/16, G03G015/01 , G03G021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the production cost of a tandem type copying machine in which different voltage is applied to plural transfer rollers respectively by using power source devices whose number is fewer than that of the transfer rollers.

SOLUTION: A constant-voltage power source device 31 and respective Zener diodes 32-1 to 32-3 are connected in series. The four transfer rollers 25C, 25M, 25Y and 25K having the same constitution and the same resistance value are respectively connected to both side terminals of the respective Zener diodes. Voltage applied by the device 31 is divided by utilizing the Zener effect of the Zener diodes, so that specified optimum transfer voltage is applied to the rollers 25C to 25Y. As a result, transfer to a recording sheet is excellently performed. Since the transfer roller having the same constitution and the same resistance value can be used as four transfer rollers in the device, the production cost of the device is reduced.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-255761

(P2001-255761A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 15/16	1 0 3	G 0 3 G 15/16	1 0 3 2 H 0 2 7
15/01	1 1 4	15/01	1 1 4 Z 2 H 0 3 0
21/00	3 9 8	21/00	3 9 8 2 H 0 3 2
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-69846 (P2000-69846)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 田中 保雄

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

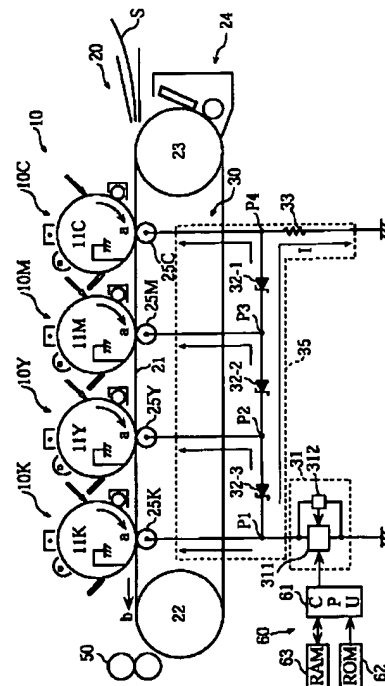
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の転写ローラに、それより少ない数の電源装置を用いて各転写ローラにそれぞれ異なる電圧を印加するタンデム型複写機において、その製造コストの低減を行う。

【解決手段】 定電圧電源装置31と各ツェナーダイオード32-1～32-3が直列に接続される。各ツェナーダイオードの両側の端子から、4つとも同じ構成、抵抗値の転写ローラ25C～25Kがそれぞれ接続される。定電圧電源装置31によって印加された電圧は、ツェナーダイオードのツェナー効果を利用して分圧され、各転写ローラ25C～25Yに所定の最適転写電圧が印加されることとなる。その結果、記録シートへの転写が良好に行われる。上述したように、4つの転写ローラに同じ構成、抵抗値のものを使用できることから、その製造コストが低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の作像手段により形成された像を、複数の転写電荷付与手段に所定電圧を印加して被転写体に順次転写することにより画像を形成する画像形成装置であって、

各転写電荷付与手段へ電圧を印加する転写電源装置の数を、当該転写電荷付与手段の数よりも少なくして、一の転写電源装置により発生する電圧を分圧回路を介して2以上の転写電荷付与手段に分配するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記分圧回路は、少なくとも前記一の転写電源装置に接続される転写電荷付与手段の数よりも1つ少ない数の電圧降下素子を直列に接続し、当該転写電源装置を共有する各転写電荷付与手段に、対応する電圧が発生する電圧降下素子の一端が接続されてなることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記電圧降下素子は、抵抗もしくは定電圧素子であることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記電圧降下素子の一端から対応する転写電荷付与手段の接続経路のうち少なくとも1つの接続経路途中に設けられた経路切断手段と、

当該転写電荷付与手段が配された転写位置における転写が実行されないときに、当該接続経路を切断するように前記経路接続手段を制御する接続制御手段とを備えることを特徴とする請求項2または3記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記一の転写電源装置は、電流供給装置と、電流検出手段と、当該電流検出手段で検出された電流値に基づき、一定量の電流が供給されるように前記電流供給装置を制御する電流制御手段とを含み、前記作像手段を介して流れる電流のみを前記電流検出手段を介して電流供給装置に帰還させ、それ以外の電流を前記電流検出手段を介さないで直接、電流供給装置に帰還させるようにしたことを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記電圧降下素子の一端から対応する転写電荷付与手段の接続経路のうち少なくとも1つの接続経路途中に設けられた経路接続手段と、当該転写電荷付与手段が配された転写位置における転写が実行されないときに、前記接続経路を電氣的に切断するように前記経路切断手段を制御する接続制御手段とを備えることを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記電流制御手段は、前記経路切断手段による切断状態に応じ、前記電流検出手段で検出される電流値が、切断されていない経路に通じるべき転写電流の総和となるように前記電流供給手段を制御することを特徴とする請求項6記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記転写電荷付与手段から作像手段を介して接地に至るまでの第1の経路とほぼ等価な抵抗値を有する第2の経路と、

第1の経路と第2の経路を切り換えて前記電圧降下素子の一端とを接続する切換手段とを備え、

前記切換手段は、対応する転写電荷付与手段により転写する際にのみ、第1の経路に切り換え、それ以外は第2の経路に接続することを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項9】 転写動作に先立って、転写電源装置から転写電荷付与手段を経由して作像手段に至る転写電流経路における抵抗値を予め検出する抵抗検出手段と、

10 前記抵抗検出手段による検出結果に応じて、転写時に前記転写電源装置により発生させる電圧を変更するように制御する電圧制御手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記抵抗検出手段は、前記分圧回路に一定の電流を供給する定電流装置と、通電時に当該定電流装置で発生する電圧値を検出する電圧検出器とを含み、当該電圧検出器による検出結果と、供給する一定の電流値に基づき、転写電流経路における抵抗値を求めることを特徴とする請求項9記載の画像形成装置。

20 【請求項11】 特定の一の転写電流経路における抵抗値を求める場合に他の転写電流経路を電氣的に遮断する経路切断手段を備えることを特徴とする請求項10記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記複数の作像手段は、それぞれ像担持体を有すると共に、前記転写電荷付与手段が対応する像担持体に電氣的に接触した状態で配設されており、

前記遮断手段は、特定の一の転写電流経路における抵抗値を求める場合に、他の転写電流経路における像担持体および転写電荷付与手段を相対的に離間させる離間手段であることを特徴とする請求項11記載の画像形成装置。

30 【請求項13】 一定速度で走行する転写ベルトを備え、前記複数の作像手段が、前記転写ベルトの走行方向に沿って配設されていることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項14】 複数の作像手段により形成された像を、複数の転写電荷付与手段に所定の転写電圧を印加して被転写体に順次転写して画像を形成する画像形成装置における転写電圧の印加方法であって、

40 各転写電荷付与手段へ電圧を印加する転写電源装置の数を、当該転写電荷付与手段の数よりも少なくすると共に、一の転写電源装置により発生する電圧を分圧回路により分圧し、当該分圧により生じた異なる電圧を2以上の各転写電荷付与手段に印加するようにしたことを特徴とする画像形成装置における転写電圧印加方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタなどの画像形成装置に関し、特に、複数の作像手段で形成されたトナー像を、異なる転写位置で被転写体に転写

して画像を形成する画像形成装置における転写装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラープリントなどの画像形成を高速で行うため、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の各再現色のトナー画像を作像する作像ユニットを転写ベルトの走行方向に沿って列設して構成した、いわゆるタンデム型複写機が普及しつつある。

【0003】このようなタンデム型複写機の一例として、特開平6-110343号公報に開示されているものがある(第1の従来技術)。図16は、上記第1の従来技術におけるタンデム型複写機における画像形成部の構成を示す概略図である。同図に示すように、このタンデム型複写機は、搬送ベルト21の走行方向に沿って、C、M、Y、Kのトナー像を作像する作像ユニット10C~10Kを配列し、搬送ベルト21を介して、各作像ユニット10C~10Kの感光体ドラム11C~11Kに対向する位置に転写ローラ25C~25Kを備える。各転写ローラ25C~25Kには定電圧電源装置70C~70Kが接続されており、搬送ベルト21による記録シートSの移送に伴って、転写ローラ25C~25Kに順次転写電圧を印加することにより、各現像色の画像が記録シートS上に重ね合わされてカラー画像が形成される。

【0004】ここで、各転写ローラ25C~25Kへ印加される転写電圧は、次転写工程の転写ローラが前転写工程より高くなるように、すなわち搬送方向下流に行くほど高い転写電圧が印加されるように設定されている。これは、前転写工程において転写ベルトや記録シートが帯電(チャージアップ)されたまま、次の転写位置に搬送されると共に、下流の転写工程に進むほど記録シート上のトナーの厚みが増すために、下流側の転写ローラほど高い電圧を印加しなければ、同じ転写効率で記録シートに転写することができなくなるからである。

【0005】したがって、本第1の従来技術においては、各転写ローラ25C~25Kに各定電圧電源装置70C~70Kを設け、その電圧値が下流に行くほど高くなるように設定し、これにより、各転写位置における各色のトナー画像の転写効率を安定させるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記第1の従来技術では、転写ローラの数だけ定電圧電源装置が必要となり、タンデム型複写機のコストアップと大型化が避けられない。このような問題を解消するものとして、特開平9-50197号公報に開示されたタンデム型複写機を挙げることができる(第2の従来技術)。図17は、当該従来技術におけるタンデム型複写機の画像形成部の構成を示す概略図である。各転写ローラ80C

~80Kは、定電圧電源装置71に並列接続され、同一の電圧が印加されている。各転写ローラ80C~80Kは、その抵抗値が搬送方向下流側にいくほど低くなるように設定されている。通常、転写ローラは、芯金に導電性ゴムを被覆して形成されており、当該導電性ゴムは、それに配合する導電性カーボンの量を調整することにより抵抗値を変えることができる。

【0007】これにより、各転写ローラ25C~25Kに同一の電圧を印加しても、それらから対応する各感光体ドラム11C~11Kに流れる転写電流値が下流側にいくほど大きくすることができるので、転写効率の安定化の効果を1個の定電圧電源装置で達成でき、しかも、タンデム型複写機のコストダウンと小型化を実現できる。

【0008】しかしながら、この第2の従来技術においては、抵抗値の異なる4種類の転写ローラ25C~25Kを製造しなければならず、1種類の転写ローラを使用する場合に比べて、部品コストが高くなるという問題があった。また、導電性カーボンの配合比を変えることにより各導電性ローラの抵抗値を微妙に調整するのは、実際には難しく、製造プロセスを厳密に管理しなければならない上、仮に、適正な抵抗値を確保できたとしても、導電性カーボンの含有量の差によりその後の経時的な抵抗変化の程度に差が生じ、当該適正な抵抗比を長期に渡り維持できないという問題がある。

【0009】以上のような問題は、転写電荷付与部材として、転写ローラ以外に他の導電性の転写ブレードなどを使用する場合にも同様に生じる。本発明は、上記の問題に鑑み、簡易な構成により低コスト化および装置の小型化を実現しつつ、適正な転写電圧の印加が可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る画像形成装置では、複数の作像手段により形成された像を、複数の転写電荷付与手段に所定電圧を印加して被転写体に順次転写することにより画像を形成する画像形成装置であって、各転写電荷付与手段へ電圧を印加する転写電源装置の数を、当該転写電荷付与手段の数よりも少なくして、一の転写電源装置により発生する電圧を分圧回路を介して2以上の転写電荷付与手段に分配するようにしたことを特徴とする。

【0011】また、前記分圧回路は、少なくとも前記一の転写電源装置に接続される転写電荷付与手段の数よりも1つ少ない数の電圧降下素子を直列に接続し、当該転写電源装置を共有する各転写電荷付与手段に、対応する電圧が発生する電圧降下素子の一端が接続されてなることを特徴とする。ここで、前記電圧降下素子は、抵抗もしくは定電圧素子を使用してもよい。

【0012】また、前記電圧降下素子の一端から対応する転写電荷付与手段の接続経路のうち少なくとも1つの

接続経路途中に設けられた経路切断手段と、当該転写電荷付与手段が配された転写位置における転写が実行されないときに、当該接続経路を切断するように前記経路接続手段を制御する接続制御手段とを備えることを特徴とする。

【0013】また、前記一の転写電源装置は、電流供給装置と、電流検出手段と、当該電流検出手段で検出された電流値に基づき、一定量の電流が供給されるように前記電流供給装置を制御する電流制御手段とを含み、前記作像手段を介して流れる電流のみを前記電流検出手段を介して電流供給装置に帰還させ、それ以外の電流を前記電流検出手段を介さずに直接、電流供給装置に帰還させるようにしたことを特徴とする。

【0014】また、前記電圧降下素子の一端から対応する転写電荷付与手段の接続経路のうち少なくとも1つの接続経路途中に設けられた経路接続手段と、当該転写電荷付与手段が配された転写位置における転写が実行されないときに、前記接続経路を電氣的に切断するように前記経路切断手段を制御する接続制御手段とを備えることを特徴とする。

【0015】また、前記電流制御手段は、前記経路切断手段による切断状態に応じ、前記電流検出手段で検出される電流値が、切断されていない経路に通じるべき転写電流の総和となるように前記電流供給手段を制御することを特徴とする。また、前記転写電荷付与手段から作像手段を介して接地に至るまでの第1の経路とほぼ等価な抵抗値を有する第2の経路と、第1の経路と第2の経路を切り換えて前記電圧降下素子の一端とを接続する切換手段とを備え、前記切換手段は、対応する転写電荷付与手段により転写する際にのみ、第1の経路に切り換え、それ以外は第2の経路に接続することを特徴とする。

【0016】また、転写動作に先立って、転写電源装置から転写電荷付与手段を経由して作像手段に至る転写電流経路における抵抗値を予め検出する抵抗検出手段と、前記抵抗検出手段による検出結果に応じて、転写時に前記転写電源装置により発生させる電圧を変更するように制御する電圧制御手段とを備えたことを特徴とする。また、前記抵抗検出手段は、前記分圧回路に一定の電流を供給する定電流装置と、通電時に当該定電流装置で発生する電圧値を検出する電圧検出器とを含み、当該電圧検出器による検出結果と、供給する一定の電流値に基づき、転写電流経路における抵抗値を求めることを特徴とする。ここで、本発明に係る画像形成装置は、特定の一の転写電流経路における抵抗値を求める場合に他の転写電流経路を電氣的に遮断する経路切断手段を備えてもよい。

【0017】また、前記複数の作像手段は、それぞれ像担持体を有すると共に、前記転写電荷付与手段が対応する像担持体に電氣的に接触した状態で配設されており、前記遮断手段は、特定の一の転写電流経路における抵抗

値を求める場合に、他の転写電流経路における像担持体および転写電荷付与手段を相対的に離間させる離間手段であることを特徴とする。ここで、「転写電荷付与手段が対応する像担持体に電氣的に接触した状態で」とは、転写電荷付与手段が像担持体に対して、直接、もしくは転写ベルトなどを介して転写電流が流れる状態で接触する場合を意味する。

【0018】また、本発明に係る画像形成装置は、一定速度で走行する転写ベルトを備え、前記複数の作像手段が、前記転写ベルトの走行方向に沿って配設されていてもよい。さらに、本発明に係る画像形成装置における転写電圧の印加方法は、複数の作像手段により形成された像を、複数の転写電荷付与手段に所定の転写電圧を印加して被転写体に順次転写して画像を形成する画像形成装置における転写電圧の印加方法であって、各転写電荷付与手段へ電圧を印加する転写電源装置の数を、当該転写電荷付与手段の数よりも少なくすると共に、一の転写電源装置により発生する電圧を分圧回路により分圧し、当該分圧により生じた異なる電圧を2以上の各転写電荷付与手段に印加するようにしたことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

（第1の実施の形態）図1は、第1の実施の形態に係るタンデム型複写機における画像形成部の構成を示す概略図である。同図に示すように、この画像形成部は、作像部10とシート搬送部20、転写部30、定着部50および制御部60などから構成される。

【0020】作像部10は、C、M、Y、Kのトナー像を作成するための作像ユニット10C～10Kを備える。各作像ユニット10C～10Kは、各感光体ドラム11C～11Kを中心としてその周囲にそれぞれクリーナー、帯電チャージャ、現像器等が配された公知の構成を有する。各感光体ドラム11C～11Kは、帯電チャージャにより帯電され、矢印a方向に回転しつつ画像データにより光変調されたレーザ光で露光される。この露光により各感光体ドラム11C～11K上に静電潜像が形成され、各現像器から対応する再現色のトナーの供給を受け顕像化される。

【0021】シート搬送部20は、搬送ベルト21を、駆動ローラ22と従動ローラ23で張架して、駆動ローラ22を不図示の駆動機構により所定速度で回転駆動させるように構成されており、搬送ベルト21の搬送面に記録シートSを担持して矢印b方向に搬送する。搬送ベルト21は、厚み100 μ m、表面抵抗値約10¹² Ω /cm²、体積抵抗値1010 Ω ・cmの導電性のシームレスベルトであり、例えば、所定量の導電性カーボンを熱硬化型ポリイミド樹脂に分散させ、金型に注入した後イミド化反応によって成型して得られる。

【0022】ベルトクリーナ24は、搬送ベルト21を

介して従動ローラ23に対向する位置に配され、搬送ベルト21表面に付着したトナーなどを除去し、ベルト表面を清浄に保つ。転写部30は、転写ローラ25C～25Kと、分圧回路35と、定電圧電源装置31とからなる。

【0023】各転写ローラ25C～25Kは、上記搬送ベルト21を介して、対応する感光体ドラム11C～11Kの直下に配設される。これらは4本とも同じ材質の導電性ローラを使用しており、例えば、所定量の導電性カーボンが分散された導電性のシリコンゴムを芯金に被覆した弾性ローラである。このローラの硬度は、JIS-A規格で60°、抵抗値は $3 \times 10^6 \Omega$ である。

【0024】各転写ローラ25C～25Kには、定電圧電源装置31により発生される電圧が、分圧回路35を介して印加されており、これにより発生する電界により、感光体ドラム11C～11Kに形成された各トナー像が、記録シートSに順次転写される。トナー像が多重転写された記録シートSは、搬送ベルト21により定着部50へ搬送されて定着された後、図示しない排出トレイ上に排出される。

【0025】分圧回路35は、電圧降下素子としてのツェナーダイオード32-1～32-3、および固定抵抗器33などからなる。ツェナーダイオード32-1～32-3は、直列に接続され、ツェナーダイオード32-3の一端(P1)は、定電圧電源装置31の出力側に接続されると共に、ツェナーダイオード32-1の一端(P4)は、固定抵抗器33を介して接地されている。また、直列接続されたツェナーダイオード32-1～32-3の各点P1～P4において、転写ローラ25K～25Cがそれぞれ接続される。

【0026】各転写ローラに印加されるべき転写電圧(最適転写電圧)は、構成部材などの違いによって機種ごとに異なるが実験などにより容易に求められるものであり、本実施の形態では、各転写ローラ25C～25Kの最適転写電圧は、それぞれ900、1200、1500、1800Vとなっている。そこで、各ツェナーダイオード32-1～32-3には、ツェナー電圧がそれぞれ300Vのものが使用されている。これにより、定電圧電源装置31の印加電圧が分圧回路35により分圧され、印加電圧(1800V)から順次ツェナー電圧の値を引いた値の電圧(1500、1200、900V)が得られる。なお、固定抵抗器33の抵抗値は1M Ω である。

【0027】このようなツェナーダイオードは、異なる抵抗値の導電性ローラの製造コストに比べて比較的安価な上、ツェナー電圧は安定しており、半永久的に使用できるので、装置のコストダウンと適正な転写電圧の維持を可能ならしめる。定電圧電源装置31は、定電圧制御部311と、この電源部で発生する電圧を検出する電圧検出器312を備える。定電圧制御部311は、内部に

電圧発生部を備え、電圧検出器312の検出結果と、制御部60(後述)から指示された基準電圧値(本実施の形態では1800V)とを比較して、電圧発生部による電圧が常に基準電圧に等しくなるように制御して当該電圧を出力する。

【0028】制御部60は、定電圧電源装置31に対し起動の指示や基準電圧値などの情報を送ると共に、各部の動作を制御して円滑な画像形成動作を実行せしめるものであって、CPU61と、ROM62、RAM63などから構成される。ROM62は、画像形成動作を実行させるための制御プログラムや、上記定電圧電源装置31を定電圧制御するための基準電圧値などを格納する。RAM63は、各種制御変数などを一時的に格納すると共に、プログラム実行時のワークエリアを提供する。

【0029】なお、固定抵抗器33は、ツェナーダイオード32の動作電流を確保するために接続されるものである。すなわち、各転写ローラ25C～25Kから搬送ベルト21を介して各感光体ドラム11C～11Kに流れる電流値は5～50 μ A程度であり、ツェナーダイオードが確実に動作する電流領域と比べると大変小さいので、固定抵抗器33を接続して接地させることにより、各ツェナーダイオードに流れる電流値が動作電流領域になるようにしている。これにより増加する電流値をIとすると、固定抵抗器33における抵抗値が1M Ω 、点P4における電圧値が900Vであるから、 $I = 900V / 1M\Omega = 900\mu A$ となる。電流値 $I = 900\mu A$ は、ツェナーダイオードが確実に動作する電流領域であるので、これにより各転写ローラ25C～25Kには安定した転写電圧が印加される。ここでは、固定抵抗器33に抵抗値が1M Ω のものを使用したが、使用するツェナーダイオードの規格に応じて適宜変更されるものである。

【0030】以上の構成により、同一の転写ローラを使用しつつも各転写ローラに印加する電圧を所定の最適転写電圧とすることができる。このため、上記第2の従来技術のように異なる抵抗値の転写ローラを使用する必要がなくなり、その分転写ローラの製造コストが安くなると共に、ツェナーダイオードの使用により、半永久的に安定した電圧比を得ることができる。

【0031】(第1の実施の形態における変形例) 本第1の実施の形態については、変形例として次のような形態を実施することができる。

①上記第1の実施の形態では、ツェナーダイオード32-1～32-3を使用して各転写ローラにそれぞれ所定の電圧を印加するようにしていたが、ツェナーダイオードに換えて固定抵抗器を使用してもよい。

【0032】図2は、図1におけるツェナーダイオード32-1～32-3を固定抵抗器36-1～36-3に置換えた構成を示す図である。固定抵抗器36-1～36-3には、各抵抗値が330k Ω のものが使用される。また、固定抵抗器33については、その抵抗値が9

90kΩのものが使用される。このように構成することで、転写ローラ25C～25Kには、実施の形態1と同様、それぞれ900、1200、1500、1800Vの最適転写電圧が印加される。

【0033】さらに、ツェナーダイオードに換えて、ツェナーダイオードと同様の電気特性をもつバリスタを使用してもよい。

②転写電荷付与部材として転写ローラの代わりに、導電性樹脂または導電性ゴムなどからなるフィルムやブレード、もしくは導電性繊維などからなるブラシ、回転ブラシなども適用可能である。

【0034】図3は、図1において、転写ローラ25C～25Kの代わりに転写フィルム26C～26Kを使用した場合の例を示す図である。転写フィルム26C～26Kは、それぞれ搬送ベルト21の幅とほぼ同じ幅を有し、搬送ベルト21に対して適当な接触圧で接するようにその位置と傾きが調整されている。転写フィルムの材質は、転写ローラと同程度の導電性を持つ樹脂からなるものが使用される。

【0035】さらに、転写電荷付与部材として図4に示すように非接触式のコロナ放電器も適用可能である。各コロナ放電器27C～27Kは、すべて同一仕様のものが使用される。

④定電圧電源装置を2個用意して、モノクロ画像形成用とカラー画像形成用にそれぞれ使用するようにしてもよい。

【0036】図5は、定電圧電源装置を2個使用した場合の転写部30の構成を説明するための図である。モノクロ画像形成用としてブラックトナーの転写に使用される定電圧電源装置31-1は、転写ローラ25Kのみを印加するように接続される。この場合の印加電圧は、転写ローラ25Kの最適転写電圧である1800Vである。

【0037】また、カラー画像形成用としてカラートナーの転写に使用される定電圧電源装置31-2により発生する電圧は、転写ローラ25Yの最適転写電圧となる1500Vとなるように制御されており、ツェナー電圧が300Vであるツェナーダイオード32-2、32-1が直列して接続され、ツェナーダイオード32-1の出力端Q3が、固定抵抗器33を介して接地された分圧回路に供給され、点Q1、Q2、Q3の各電圧1500V、1200V、900Vが、それぞれ転写ローラ25Y、25M、25Cに印加される。

【0038】この場合であっても、少なくとも第1の従来技術に比べて電源装置の数を減らすことはできし、第2の従来技術に比べても抵抗値の異なる転写ローラを使用しなくて済むので、安定した転写電圧を得ることができる。

⑤上記第1の実施の形態においては、感光体ドラムから記録シートにトナーを転写する直接転写方式の画像形成

装置について説明してきたが、一旦感光体ドラムから転写ベルトにトナーを転写（一次転写）し、この転写ベルトから記録シートに再転写（二次転写）する、いわゆる中間転写方式の画像形成装置においても適用可能である。

【0039】図6は、このような中間転写方式によるタンデム型画像形成部の概略構成を示す。同図に示すようにこの画像形成部は、転写ベルト210が、駆動ローラ22、従動ローラ23およびバックアップローラ280により張架されており、転写電荷付与部材として、一次転写用の転写ローラ25C～25Kのほか、転写ベルト210を介してバックアップローラ280に対向する位置に二次転写ローラ250が配設される。

【0040】分圧回路35には、上記ツェナーダイオード32-1、32-2、32-3に加えて、ツェナーダイオード32-4がツェナーダイオード32-3の前段に直列に接続され、定電圧電源装置31により点R1に電圧が印加され、当該点R1および点R2～R5における電圧が、それぞれ、二次転写ローラ250、25K、25Y、25M、25Cに印加される。この場合、定電圧電源装置31は、二次転写電圧2100Vの電圧を発生するようにCPU61により制御される。

【0041】このような構成により、1個の電源装置のみで二次転写ローラを含めた全ての転写ローラに適正な転写電圧を印加することができる。

⑥なお、上記実施の形態では、ツェナーダイオードを3個使用して4個の転写ローラにすべて異なる電圧を印加したが、たとえば、ツェナーダイオード32-1のみを使用して、転写ローラ25Cのみに他の転写ローラ25M～25Kよりも低い電圧を印加させるようにし、他の転写電圧は、上記第1もしくは第2の従来技術により異なる転写電圧を印加するようにしてもよい。このように構成しても、転写効率は落ちる可能性があるが、従来技術に比べて転写ローラの製造コストを削減することができる。

【0042】（第2の実施の形態）次に、本発明に係るタンデム型複写機の第2の実施の形態について説明する。図7は、第2の実施の形態におけるタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図を示す。同図に示す画像形成部は、シート搬送部20および分圧回路35などが異なる他は図1に示すものと同様のものである。そのため、図1と同じ番号を付した同じ構成要素のものについては説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。

【0043】シート搬送部20において、感光体ドラム11C直前の位置に、搬送されてきた記録シートを検出する反射型光電センサ29が設置されており、これにより搬送ベルト21上を搬送される記録シートSの先端と後端の通過が検出されるようになっている。一方、分圧回路35において、各転写電圧が生成される点P1～点P4と各転写ローラ25C～25Kの間には、それら

の経路を切断するためのスイッチ部34C~34Kが備えられている。スイッチ部34C~34Kとしては、例えば、電磁リレーが用いられ、CPU61により、記録シートSが該当する転写位置を通過するときのみONとなるように制御される。

【0044】すなわち、反射型光電センサ29から各転写位置までの距離および搬送ベルト21の走行速度は予め分かっているため、当該反射型光電センサ29で記録シートSの先端および後端のそれぞれを検出してからの時間をカウントすることにより、記録シートSの先端が各転写位置に到達するタイミングとその後端が各転写位置を抜けるタイミングを容易に知ることができる。これによりCPU61は、記録シートSが現在どの転写位置を通過中であるかを判断でき、当該通過中の転写位置に対応するスイッチ部だけをONにするように制御する。

【0045】このように現実転写に寄与していない転写ローラへの電圧印加を阻止することにより、感光体ドラムの特性の劣化を防止することができる。すなわち、常時転写ローラに電圧を印加させて感光体ドラムを帯電させておくと、感光体の帯電特性が劣化し、作像時における感光体ドラム表面の電位絶対値が低下してしまう。そのため画像濃度が変化する結果となり再現性が悪くなる。一方、転写ローラも長時間通電すると抵抗特性が変化する傾向にあるため、この点でも電圧の印加時間を少しでも短くする方が望ましい。

【0046】そこで、上述したように、各スイッチ部を転写時のみONにすることにより、感光体ドラムの感光特性や転写ローラの抵抗特性を無駄に劣化させることがなくなり、その寿命を伸ばすことができる。

(第3の実施の形態)次に、本発明に係るタンデム型複写機の第3の実施の形態について説明する。

【0047】図8は、第3の実施の形態に係るタンデム型複写機の画像形成部の構成を示す概略図である。同図に示す画像形成部は、転写電源を定電流制御することの特徴としており、定電流電源装置41などが異なるほかは、図1に示すものと同様である。そのため、図1と同じ番号を付した同じ構成要素のものについては説明を省略し、異なる部分を中心に説明を行う。

【0048】同図において、定電流電源装置41は、定電流制御部411と電流検出器412とからなる。電流検出器412は、各転写ローラに流れる総電流値を検出し、定電流制御部411はこの検出結果に基づき、当該転写総電流量が所定の値になるように制御し、その電流を次に述べる分圧回路35に供給する。分圧回路35は、ツェナーダイオード32-1~32-3および固定抵抗器33が直列に接続される点は、図1と同様だが、固定抵抗器33におけるツェナーダイオード32-1との結合端の反対側は、電流検出器412を介さずに定電流制御部411に帰還するようになっている。したがって、電流検出器412で検出されるのは、接地回路を介

して流れて来る電流、すなわち各転写ローラ25C~25Kから各感光体ドラム11C~11Kに流れる転写電流値I1~I4の総和となる。

【0049】そこで、この転写電流値I1~I4の総和電流値(I1+I2+I3+I4)が最適な電流値となるように、定電流制御部411をフィードバック制御することにより総転写電流が一定の最適な値に確実に制御できる。この最適な値は、機種ごとに異なるが、実験などにより求められるものである。なお、各ツェナーダイオード32-1~32-3に流れる電流値が、ツェナーダイオードが確実に動作する電流領域となるように固定抵抗器33の抵抗値が決定されるのは、第1の実施の形態と同じである。

【0050】これにより、各転写ローラの抵抗値の経時的な変化や、使用環境(温度、湿度など)の変化に起因して、転写ローラから感光体ドラムを経由する転写電流経路の抵抗値が変化した場合においても、転写総電流が一定に保たれる。各転写ローラ25C~25Kは、同一材料で構成されており劣化や使用環境の影響は同程度と推量されるので、総転写電流量さえ一定に制御しておけば、各転写ローラにおける転写電流値I1~I4もそれぞれ一定に制御されることが考えられる。その結果、各転写ローラにおいて安定した転写効率が確保され、長時間良好な画質の画像を形成することが可能となる。

【0051】(第3の実施の形態の変形例)上記第3の実施の形態の変形例として以下のような形態を実施することができる。

①上記第3の実施の形態では、分圧回路35から各転写ローラへ常時接続された構成をしていたが、各転写ローラ直前の配線上にスイッチ部を設けて非転写時には電気的に切断できるようにしてもよい。

【0052】図9は、図8における画像形成部にスイッチ部を設けた場合を説明するための図である。同図に示す画像形成部は、分圧回路35内に分圧回路の各電圧を生じる点から転写ローラ25C~25Kに至る経路の途中にスイッチ部34C~34Kを設けた以外は、図8に示すものと全く同様である。各スイッチ部34C~34Kは、該当する転写位置を記録シートSが通過するときのみONになるようCPU61によって制御される。そのON/OFF制御の仕方は、上述の図7で説明した場合と全く同様なので、ここでの説明は省略する。

【0053】図7の場合と異なるのは、定電流電源装置41の制御内容である。すなわち、記録シートSの先端が転写ローラ25Cの転写位置まで搬送されてくると、メインCPUの指示によりスイッチ部34CをONすると共に、CPU61は、定電流制御部411で制御すべき基準となる電流値(基準電流値)として最適転写電流値I1に設定し、定電流制御部411は当該電流値となるように電流検出器412の検出値に基づき制御する。続いて、記録シートSの先端が転写ローラ25Mの転写

位置まで搬送されてくると、スイッチ部34MがONされる。同時に、CPU61は定電流制御部411の基準電流値を、上記電流値I1に転写ローラ25Mの最適転写電流値I2を加えた電流値I1+I2に設定して定電流制御させる。ただし、記録シートSの後端が転写ローラ25Cの転写位置を通過したときには、スイッチ部34CをOFFにすると共に、基準電流値として現在の定電流制御部411の基準電流値をI2に変更する。このようにして、各スイッチ部のON/OFF動作に同期させて、定電流電源装置41から供給する電流値が、転写位置に記録シートがある転写ローラに通じるべき最適転写電流の和に常に等しくなるように制御する。

【0054】この構成により、非転写時には転写ローラに電圧が印加されないことから、非転写時における無駄な通電による転写ローラの劣化や感光体ドラムの劣化が阻止され、転写ローラや感光体ドラムの寿命が長くなる。その上、各転写ローラから感光体ドラムに流れる電流値が一定に制御されるため、その抵抗値の変化や使用環境（温度・湿度）などにより転写電流の経路途中の抵抗に変化が起こった場合においても、安定した転写効率が確保される。

【0055】また、スイッチ部34C～34Kにより全く転写電流経路を切断するのではなく、当該転写電流経路における抵抗と等価な抵抗回路に切り換えて定電流制御部411に帰還させるようにしてもよい。図10は、この場合における分圧回路35の構成を示す図である。記録シートが該当する転写位置を通過するときだけ、切換スイッチ37C～37Kは、転写ローラ25C～25K側に切り換えられ、それ以外は固定抵抗器38C～38K側に切り換えられる。各転写電流経路と各固定抵抗器38C～38Kを通過した電流値の和は、接地回路を介して電流検出器412で検出される。

【0056】各固定抵抗器38C～38Kの抵抗値は、各転写ローラ25C～25Kから対向する各感光体ドラム11C～11Kを経由して接地回路に至るまでの転写電流経路における抵抗値と等しく設定されているため、図9の場合のようにスイッチ部34C～34Kの切断状態に応じて基準電流値を変更する必要はなくなり、定電流電源装置41は、予め設定された最適転写電流値（I1+I2+I3+I4）のみに制御される。

【0057】②上記第3の実施の形態では、搬送ベルト21に接触する転写ローラを転写電荷付与部材として用いた例を示したが、転写電荷付与部材として非接触式のコロナ放電器も適用可能である。図11は、図8における転写ローラの代わりにコロナ放電器27C～27Kを使用した構成を示す図である。各コロナ放電器27C～27Kのシールドケーシングは接地させずに、定電流制御部411と電流検出器412の間に接続するようにしている。このように構成することにより、転写電荷付与部材としてコロナ放電器を使用しても図8と同様の効果を

得ることができる。

【0058】（第4の実施の形態）次に、本発明に係るタンデム型複写機の第4の実施の形態について説明する。図12は、第4の実施の形態に係るタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図を示す。同図に示す画像形成部は、定電圧・定電流電源装置40などが異なる他は、図8に示すものと同様である。そのため、同じ番号を付したものは同じ構成要素であるため説明を省略し、異なる部分を中心に説明を行う。

10 【0059】定電圧・定電流電源装置40は、定電圧電源装置31と定電流電源装置41、および切換スイッチ42により構成される。切換スイッチ42には、電磁リレーが用いられ、CPU61からの切換信号によって、転写ローラ25C～25Kが、定電圧制御部311と定電流制御部411のいずれかと接続されるように切り換える。以下、切換スイッチ42が定電圧制御部311と接続されて当該定電流制御部411が起動されている状態を「定電圧電源がON」と、切換スイッチ42が定電流制御部411と接続されて当該定電流制御部が起動されている状態を「定電流電源がON」という。なお、定電流電源がONされた状態では、第3の実施の形態における図8の場合と同様の状態となる。

20 【0060】ツェナーダイオード32-1と直列に接続された固定抵抗器33の一端は、接地せずに電流検出器412と定電流制御部411の間に接続し、電流検出器412を介さずに直接、定電流制御部411に帰還させる。なお、ROM62は、定電圧・定電流電源装置40を制御して最適転写電圧を一定に保持するための制御プログラムなどを格納する。以下、定電圧・定電流電源装置40における定電圧電源装置31の印加電圧の決定処理について説明する。

30 【0061】まず、CPU61から指示があると、CPU61はROM62に格納された制御プログラムに従い、搬送ベルト21を循環走行させた状態で切換スイッチ42を定電流制御部411に切り換える。搬送ベルト21を走行状態にするのは、後述する電圧検出器312での測定における搬送ベルトの抵抗ムラの影響を少なくするためである。

40 【0062】次に、定電流制御部411を起動させて、各転写ローラ25C～25Kにおける転写電流値I1～I4の総和電流値が予め設定された所定の転写電流値になるように制御する。電圧検出器312から出力される測定結果をRAM63に格納する。以下、定電流電源がONされた状態における電圧検出器312の電圧測定値を転写ローラに対する「定電圧制御基準値」という。この定電圧制御基準値と最適転写電流値により、4つの転写位置における各転写ローラ25C～25Kから搬送ベルト21を介して各感光体ドラム11C～11Kまでの経路における総抵抗値が推算される。なお、この総抵抗値には、搬送ベルトの平均的な抵抗値が加味されること

となる。上述したように、定電圧制御基準値は、搬送ベルト21が搬送された状態において測定されており、搬送ベルトの局所的な抵抗値の変化は平均化されるからである。

【0063】ROM62には、この総抵抗値と印加電圧の関係を示す表が予め格納されており、この総抵抗値に基づき定電圧電源の最適印加電圧が決定される。以上の処理については、主に装置の電源投入時になされるが、その他、各プリントジョブ実行の直前や、所定のプリント枚数ごとにしてもよい。そして、転写時点において切

10 換スイッチ42を定電圧制御部311側に切り換え、定電圧電源をONさせて上記決定された最適電圧を印加する。これにより、転写ローラ25C～25Kには、搬送ベルトと転写ローラの総抵抗値に応じた、最適転写電圧が印加される。すなわち、通電による転写ローラや搬送ベルトの劣化、使用環境(温度・湿度)などに応じて転写に最適電圧が転写ローラに印加されることから、転写効率が継続して安定し、良好な画質の画像を形成することができる。その上、第1の実施の形態と同様、1種類

20 抵抗値の転写ローラを使用できるため低コストなタンデム型複写機を実現することができる。

【0064】なお、総抵抗値を求める際において、定電流制御部411で流す電流値を予め求めた最適転写電流値の総和となるように設定しておけば、このときに電圧検出器312で検出された電圧値をそのまま、定電圧制御部311で発生すべき最適電圧とすることも可能である。この際における最適転写電流値の総和の値は、構成部材などの違いによって機種ごとに異なるが、実験などにより容易に求められるものである。

【0065】(第4の実施の形態の変形例)本第4の実施の形態の変形例として、以下のような形態を実施することができる。

①上記第4の実施の形態においては、定電流制御部411により4つの転写ローラに定電流を流して定電圧制御基準値を測定したが、特定の転写ローラについて個別に定電圧制御基準値を測定するようにしてもよい。

【0066】特に、モノクロのプリントを実行する場合には、作像ユニット10Kのみしか使用しないので、転写ローラ25Kのみについて定電圧制御基準値を求められるように構成しておくことと便利である。図13は、この

40 場合における構成を示しており、図12において分圧回路からカラー用の転写ローラ25C～25Yまでの転写電流経路の途中にスイッチ部34C～34Yを設けた点が異なる。

【0067】転写ローラ25Kについてのみの定電圧制御基準値を求める場合には、スイッチ部34C～34YをOFFの状態にすると共に、定電流電源装置41をONにして定電流制御し、そのときに定電流制御部411で発生する電圧を電圧検出器312で検出して、これを定電圧制御基準値とし、当該転写電流経路における抵抗

値を求め、さらに定電圧制御時における制御電圧を求めるようにすればよい。そして、モノクロプリントを実行する場合には、スイッチ部34C～34YをOFFの状態にし、定電圧電源装置31により上記求めた転写ローラ25K用の制御電圧を定電圧制御部311で発生させて転写ローラ25Kに印加することにより、モノクロプリント時における転写効率を安定させることができる。

【0068】本変形例では、カラー用の転写ローラ25C、25M、25Yを経由する転写電流経路を個別のスイッチ部34C～34Kを設けたが、カラープリント時は、これらほぼ同時にONにされるので、図14に示すように1個のスイッチ部39で代用して、これによりカラー用の転写ローラへの転写電流経路を一括して切断するようにしてもよい。なお、同図では、固定抵抗器33には、スイッチ部39がOFFにされると電流が流れないので、電流検出器412による転写電流の検出に支障がなくなるため、同固定抵抗器33の一端は接地している。しかし、全体の定電圧制御基準値も求める場合には、スイッチ部39はONになるのであるから、図13と同じように接続し、固定抵抗器33を経由した電流が電流検出器412を通過しないようにする方が望ましい。

【0069】また、モノクロプリント時において、カラー用の作像ユニット10C～10Yにおける消耗を避けるため、感光体ドラム11C～11Yを搬送ベルト21から離間させる構成を有する場合には、これを利用して上述のように転写電流経路を切断するスイッチを省略することができる。図15は、この場合における画像形成部の一例を示す図である。

【0070】シート搬送部20は、転写ローラ25Yと25Kの転写位置の間にバックアップローラ28を有すると共に、転写ローラ25C～25Yと従動ローラ23、およびベルトクリーナ24を一体的に保持するフレーム部材(不図示)を備えており、このフレーム部材は、駆動ローラ22の駆動軸を支軸にして上下方向に揺動可能になっており、アクチュエータ(不図示)により当該フレーム部材を下方(C方向)に揺動させて、一点鎖線で示す位置にすることにより、各転写ローラ25C～25Yから各感光体ドラム11C～11Yに転写電流が流れることはなくなる。上記図13、14と同様にして転写ローラ25Kを経由する転写電流経路における抵抗値を求めることができる。

【0071】各転写ローラは、同一素材で製造されており、通電による劣化の程度も各転写ローラにおいてほぼ同程度とみなされる。そのため、少なくとも1つの転写ローラを経由する転写電流経路における抵抗値を求めておけば、他の転写ローラを経由する転写電流経路における抵抗も同一と考えられるので、これに基づき全部の転写ローラを作動させる場合における定電圧制御基準値を容易に求めることができる。

【0072】なお、上記各実施の形態においては、主に電子写真式のタンデム型複写機について説明してきたが、本発明は、これに限定されるものではなく、各作像ユニットにおいて感光体ドラムを共有したような場合、すなわち、1個の感光体ドラムの周囲に複数の露光ユニットと現像器を配したような構成や、ドラム表面の主走査方向に一定ピッチで並んだ複数の電極針に電圧を印加して、当該ドラム表面に静電潜像を記録するようないわゆる静電記録方式の作像ユニットを複数有する場合など、何らかの作像ユニットで形成された画像を複数の転写装置で転写して画像を形成する画像形成装置一般に適用されるものである。

【0073】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係る画像形成装置によれば、各転写電荷付与手段へ電圧を印加する転写電源装置の数を、当該転写電荷付与手段の数よりも少なくして、一の転写電源装置により発生する電圧を分圧回路を介して2以上の転写電荷付与手段に分配するようにしているので、各転写電荷付与手段に同じ構成のものを使用することが可能となるため、その製造コストを下げることができると共に画像形成装置のコンパクト化を可能にする。

【0074】また、本発明に係る画像形成装置によれば、電圧降下素子の一端から対応する転写電荷付与手段の接続経路のうち少なくとも1つの接続経路途中に設けられた経路切断手段を設け、当該転写電荷付与手段が配された転写位置における転写が実行されないときに当該接続経路を切断するようにしたので、転写電源装置を共有しつつも、転写時以外には転写電荷付与手段に電圧を印加することがなくなり、転写電荷付与手段を含めた周辺部材が無駄に劣化することがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図2】図1におけるツェナーダイオードに固定抵抗器を用いる場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図3】図1における転写ローラに転写フィルムを用いる場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図4】図1における転写ローラにコロナ放電器を用いる場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図5】第1の実施の形態において、定電圧電源装置を2つ用いる場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図6】本発明を中間転写方式のタンデム型複写機に適用する場合の一例を示す画像形成部の概略構成図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係るタンデム型複

写機の画像形成部の概略構成図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係るタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図9】図8においてスイッチ部を設ける場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図10】図8において切換スイッチを設ける場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図11】図8における転写ローラにコロナ放電器を用いる場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態に係るタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図13】図12においてスイッチ部を設ける場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図14】図12においてスイッチ部を設ける場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図15】図12において搬送ベルトの離間機構を設ける場合のタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図16】従来技術におけるタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【図17】従来技術におけるタンデム型複写機の画像形成部の概略構成図である。

【符号の説明】

10	作像部
10C~10K	作像ユニット
11C~11K	感光体ドラム
20	シート搬送部
21	搬送ベルト
22	駆動ローラ
23	従動ローラ
24	ベルトクリーナ
25C~25K	転写ローラ
28, 280	バックアップローラ
29	反射型光電センサ
30	転写部
31	定電圧電源装置
32-1~32-4	ツェナーダイオード
33, 36-1~36-3, 38C~K	固定抵抗器
34C~K	スイッチ部
35	分圧回路
37C~K	切換スイッチ
40	定電圧・定電流電源装置
41	定電流電源装置
60	制御部
61	CPU
62	ROM
63	RAM
210	転写ベルト
311	定電圧制御部

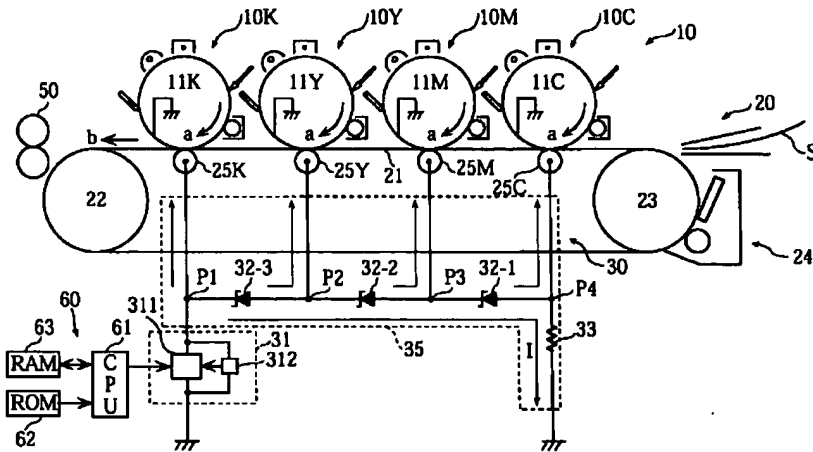
312
411

19
電圧検出器
定電流制御部

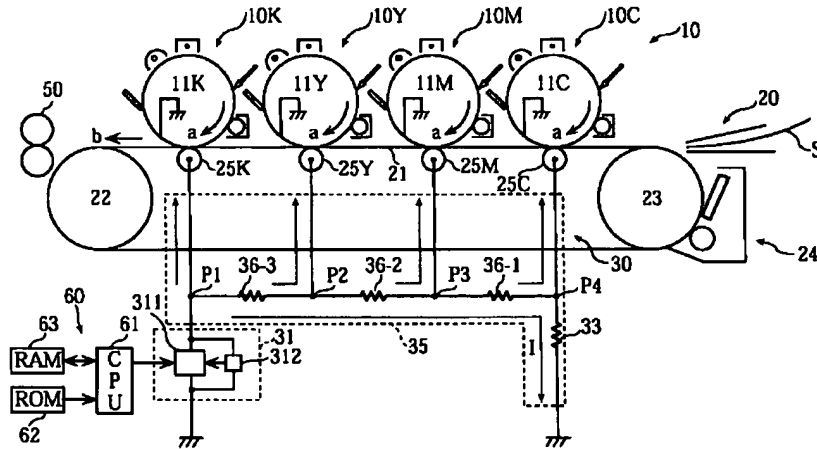
412

20
電流検出器

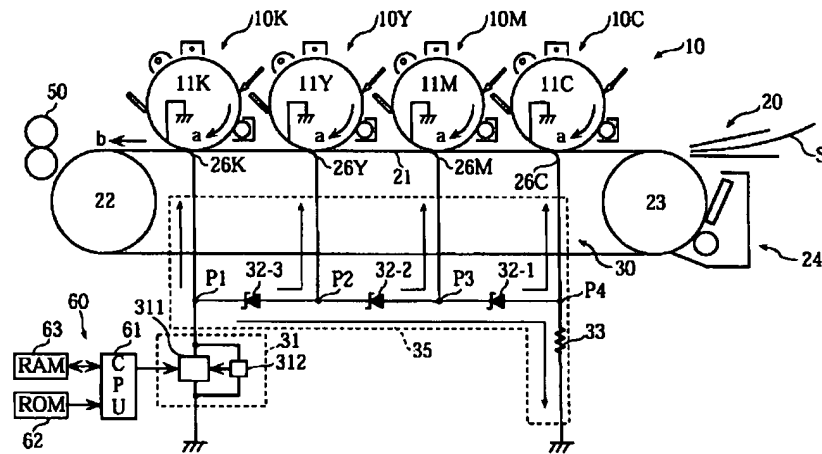
【図1】



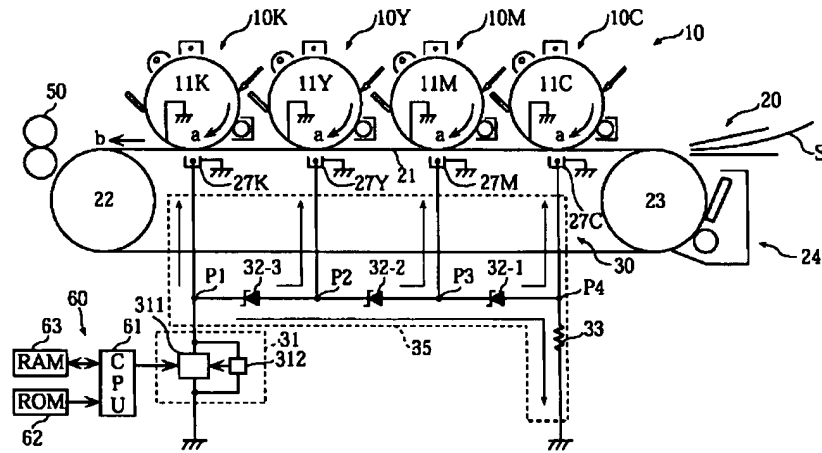
【図2】



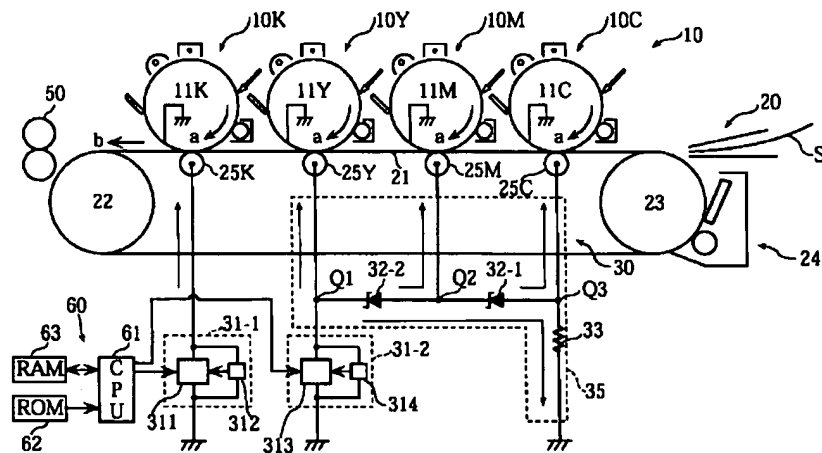
【図3】



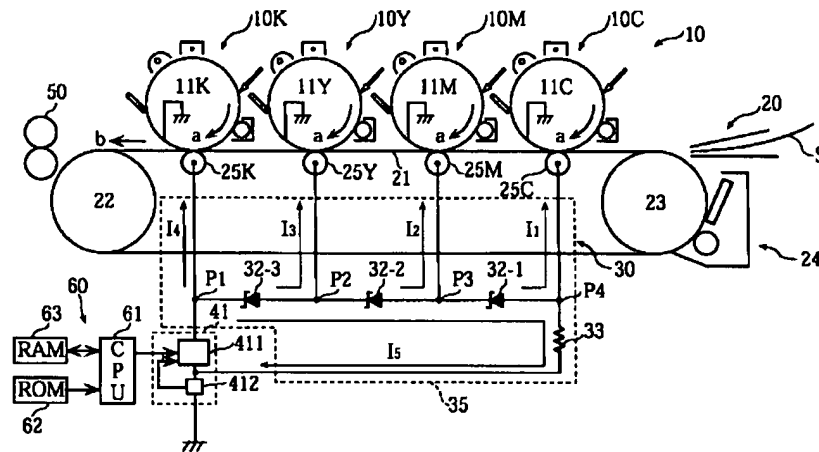
【図4】



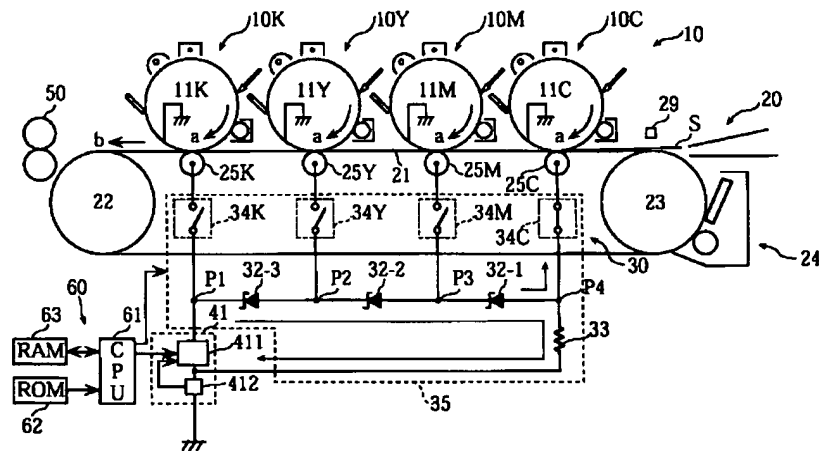
【図5】



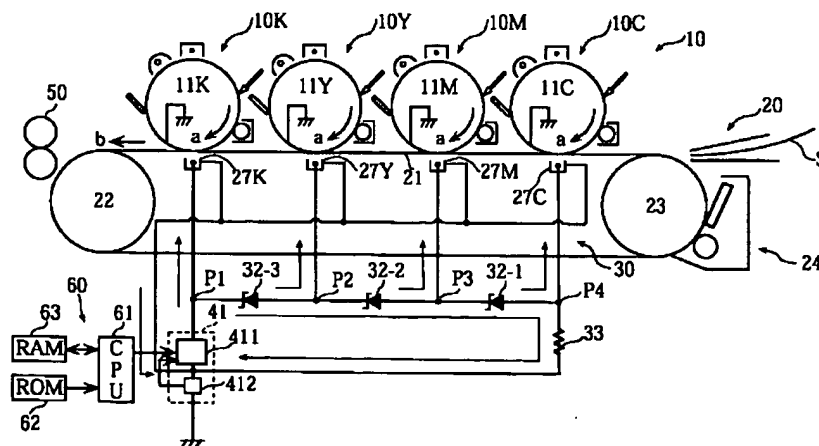
【図8】



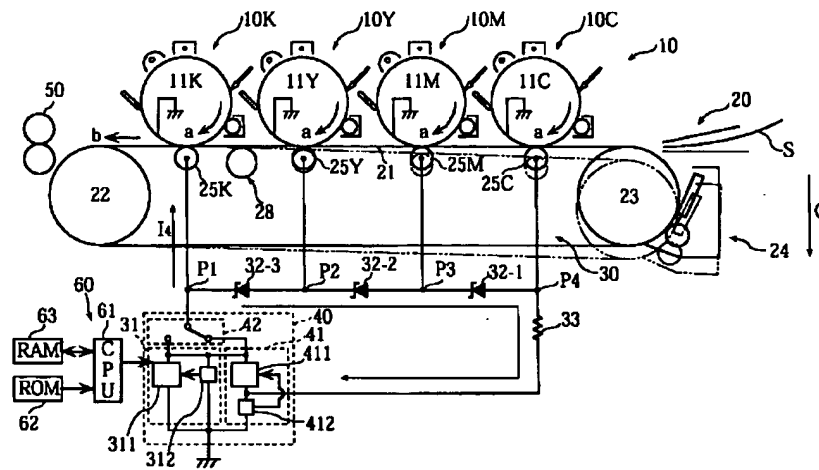
【図9】



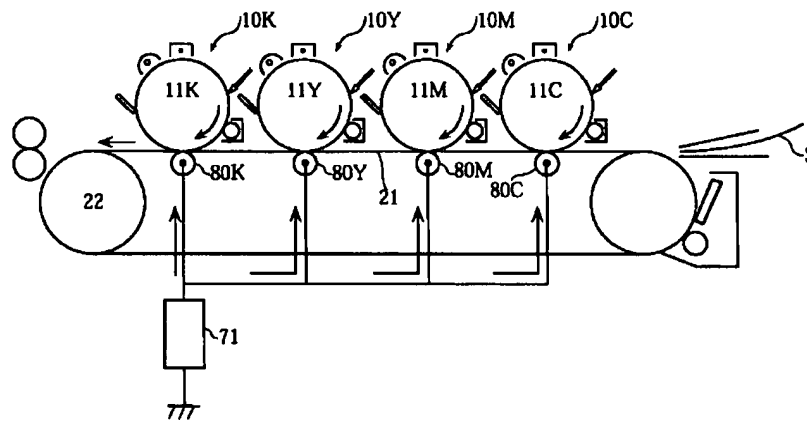
【図11】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA01 DE05 DE07 DE09 EA03
 EA16 EA18 EB04 EC06 EC07
 EC09 EC20 ED24 EE07 ZA01
 2H030 AA05 AB02 AD17 AD19 BB02
 BB23 BB42 BB43 BB46 BB53
 BB54
 2H032 AA02 AA05 AA15 BA09 BA18
 BA23 CA02 CA04 CA13
 9A001 HH34 KK31

* NOTICES * [JP,2001-255761,A]

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the imprint equipment in the image formation equipment which imprints the toner image especially formed with two or more imaging means to a transferred object about image formation equipments, such as a copying machine and a printer, in a different imprint location, and forms an image.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to perform image formation, such as a color-print, in recent years at high speed, the so-called tandem-die copying machine which installed successively and constituted the imaging unit which forms the toner image of cyanogen (C), a Magenta (M), yellow (Y), and each reappearance color of black (K) along the transit direction of an imprint belt is spreading.

[0003] There are some which are indicated by JP,6-110343,A as an example of such a tandem-die copying machine (the 1st conventional technique). Drawing 16 is the schematic diagram showing the configuration of the image formation section in the tandem-die copying machine in the conventional technique of the above 1st. As shown in this drawing, this tandem-die copying machine arranges the imaging units 10C-10K which form the toner image of C, M, Y, and K along the transit direction of the conveyance belt 21, and equips with the imprint rollers 25C-25K the location which counters the photo conductor drums 11C-11K of each imaging units 10C-10K through the conveyance belt 21. The constant-voltage-power-supply equipments 70C-70K are connected to each imprint rollers 25C-25K, with migration of record sheet S by the conveyance belt 21, by impressing a sequential imprint electrical potential difference to the imprint rollers 25C-25K, the image of each development color piles up on record sheet S, and a color picture is formed.

[0004] Here, the imprint electrical potential difference impressed to each imprint rollers 25C-25K is set up so that such a high imprint electrical potential difference that it goes to the conveyance direction lower stream of a river so that the imprint roller of an imprint [degree] process may become higher than a forward roll copy process namely, may be impressed. Since the thickness of the toner on a record sheet increases so that it progresses to a down-stream imprint process while the imprint belt and the record sheet had been charged in the forward roll copy process (charge up) and being conveyed in the imprint location of a degree, if this does not impress as high an electrical potential difference as the imprint roller of the downstream, it is because it becomes impossible to

imprint to a record sheet at the same imprint effectiveness.

[0005] Therefore, each constant-voltage-power-supply equipments 70C-70K are formed in each imprint rollers 25C-25K, it sets up so that it may become so high that the electrical-potential-difference value goes down-stream, and he is trying to stabilize the imprint effectiveness of the toner image of each color in each imprint location by this in the conventional technique of **** 1.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the conventional technique of the above 1st, constant-voltage-power-supply equipment is needed, and a cost rise and enlargement of a tandem-die copying machine are not avoided only for the number of imprint rollers. As what solves such a problem, the tandem-die copying machine indicated by JP,9-50197,A can be mentioned (the 2nd conventional technique). Drawing 17 is the schematic diagram showing the configuration of the image formation section of the tandem-die copying machine in the conventional technique concerned. Parallel connection of each imprint rollers 80C-80K is carried out to constant-voltage-power-supply equipment 71, and the same electrical potential difference is impressed. Each imprint rollers 80C-80K are set up so that it may become so low that the resistance goes to the conveyance direction downstream. Usually, an imprint roller covers conductive rubber to rodding, and is formed in it, and the conductive rubber concerned can change resistance by adjusting the amount of the conductive carbon blended with it.

[0007] Since it can be made so large that the imprint current value which flows to each photo conductor drums 11C-11K which correspond from them goes to the downstream even if this impresses the same electrical potential difference to each imprint rollers 25C-25K, one constant-voltage-power-supply equipment can attain the effectiveness of stabilization of imprint effectiveness, and, moreover, a cost cut and miniaturization of a tandem-die copying machine can be realized.

[0008] However, in this 2nd conventional technique, four kinds of imprint rollers 25C-25K with which resistance differs had to be manufactured, and there was a problem that components cost became high, compared with the case where one kind of imprint roller is used. Moreover, in fact, it is difficult to adjust the resistance of each conductive roller delicately by changing the compounding ratio of conductive carbon, and when a manufacture process must be managed strictly, even if proper resistance is securable, a difference will arise in extent of a subsequent resistance change with time according to the difference of the content of conductive carbon, and it will have the problem that the proper resistance ratio concerned is unmaintainable over a long period of time.

[0009] As an imprint charge grant member, the above problems are similarly produced, when using other conductive imprint blades etc. in addition to an imprint roller. This invention aims at offering the image formation equipment which can impress a proper imprint electrical potential difference, realizing low-cost-izing and the miniaturization of equipment by the simple configuration in view of the above-mentioned problem.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, with the image formation equipment concerning this invention It is image formation equipment which forms an image by impressing a predetermined electrical potential difference to two or more imprint charge grant means, and carrying out the sequential imprint of the image formed by two or more imaging means at a transferred

object. The number of the imprint power units which impress an electrical potential difference to each imprint charge grant means is made fewer than the number of the imprint charge grant means concerned, and it is characterized by distributing the electrical potential difference generated with the imprint power unit of 1 to two or more imprint charge grant means through a partial pressure circuit.

[0011] Moreover, said partial pressure circuit is characterized by connecting to a serial a number smaller [one] than the number of the imprint charge grant means connected to said imprint power unit of 1 at least of voltage drop components, and coming to connect the end of the voltage drop component which the electrical potential difference corresponding to each imprint charge grant means to share the imprint power unit concerned generates. Here, resistance or a constant-voltage component may be used for said voltage drop component.

[0012] Moreover, when the imprint in the imprint location where the path cutting means established in the middle of at least one connection path among the connection paths of an imprint charge grant means to correspond from the end of said voltage drop component, and the imprint charge grant means concerned were allotted is not performed, it is characterized by to have the connection control means which controls said path connecting means to cut the connection path concerned.

[0013] Said imprint power unit of 1 Moreover, a current feeder and a current detection means, Based on the current value detected with the current detection means concerned, the current control means which controls said current feeder so that the current of a constant rate is supplied is included. It is characterized by having returned only the current which flows through said imaging means to the current feeder through said current detection means, and making it return the other current to a current feeder directly without minding said current detection means.

[0014] Moreover, when the imprint in the imprint location where the path connecting means established in the middle of at least one connection path among the connection paths of an imprint charge grant means to correspond from the end of said voltage drop component, and the imprint charge grant means concerned were allotted is not performed, it is characterized by to have the connection control means which controls said path cutting means to cut said connection path electrically.

[0015] Moreover, said current control means is characterized by controlling said current supply source means so that the current value detected with said current detection means serves as total of an imprint current which should be well-informed about the path which is not cut according to the cutting condition by said path cutting means. Moreover, the 1st path until it results [from said imprint charge grant means] in touch-down through an imaging means and the 2nd path which has almost equivalent resistance, It has the means for switching which switches the 1st path and 2nd path and connects the end of said voltage drop component, only in case said means for switching is imprinted with an imprint charge grant means to correspond, it is switched to the 1st path, and it is characterized by connecting with the 2nd path except it.

[0016] Moreover, it carries out having had a resistance detection means detect beforehand the resistance in the imprint current path result [from an imprint power unit] in an imaging means via an imprint charge grant means, and an armature-voltage-control means control to change the electrical potential difference which makes it generate with said imprint power unit according to the detection result by said resistance detection

means at the time of an imprint, in advance of imprint actuation as the description. Moreover, said resistance detection means is characterized by the detection result by the electrical-potential-difference detector concerned, and calculating the resistance in an imprint current path based on the fixed current value to supply including the constant current equipment which supplies a fixed current to said partial pressure circuit, and the electrical-potential-difference detector which detects the electrical-potential-difference value generated with the constant current equipment concerned at the time of energization. Here, the image formation equipment concerning this invention may be equipped with a path cutting means to intercept other imprint current paths electrically when calculating the resistance in the specific imprint current path of 1.

[0017] moreover, the alienation which makes the image support and the imprint charge grant means in other imprint current paths estrange relatively when two or more of said imaging means are arranged in the image support to which said imprint charge grant means corresponds while having image support, respectively in the condition contacted electrically and said cutoff means calculates the resistance in the specific imprint current path of 1 -- it is characterized by to be a means. Here, "the condition of having contacted electrically the image support to which an imprint charge grant means corresponds" means the case where an imprint charge grant means contacts in the condition that an imprint current flows through a direct or imprint belt etc., to image support.

[0018] Moreover, the image formation equipment concerning this invention is equipped with the imprint belt it runs with constant speed, and said two or more imaging means may be arranged along the transit direction of said imprint belt. Furthermore, the impression approach of the imprint electrical potential difference in the image formation equipment concerning this invention It is the impression approach of the imprint electrical potential difference in the image formation equipment which impresses a predetermined imprint electrical potential difference to two or more imprint charge grant means, carries out the sequential imprint of the image formed by two or more imaging means at a transferred object, and forms an image. While making fewer than the number of the imprint charge grant means concerned the number of the imprint power units which impress an electrical potential difference to each imprint charge grant means The electrical potential difference generated with the imprint power unit of 1 is pressured partially by the partial pressure circuit, and it is characterized by making it impress a different electrical potential difference produced with the partial pressure concerned to each two or more imprint charge grant means.

[0019]

[Embodiment of the Invention] It explains referring to a drawing about the gestalt of operation of the image formation equipment concerning this invention hereafter.

(Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 is the schematic diagram showing the configuration of the image formation section in the tandem-die copying machine concerning the gestalt of the 1st operation. As shown in this drawing, this image formation section consists of the imaging section 10, the sheet conveyance section 20, the imprint section 30, the fixing section 50, a control section 60, etc.

[0020] The imaging section 10 is equipped with the imaging units 10C-10K for creating the toner image of C, M, Y, and K. Each imaging units 10C-10K have the well-known configuration in which the cleaner, the electrification charger, the development counter, etc. were arranged on the perimeter, respectively centering on each photo conductor

drums 11C-11K. Each photo conductor drums 11C-11K are charged with an electrification charger, and they are exposed by the laser beam in which light modulation was carried out by image data, rotating in the direction of arrow-head a. An electrostatic latent image is formed on each photo conductor drum 11C-11K of this exposure, and supply of the toner of a reappearance color which corresponds from each development counter is received, and it develops.

[0021] The sheet conveyance section 20 lays the conveyance belt 21 with a driving roller 22 and the follower roller 23, it is constituted so that a rotation drive may be carried out at a predetermined rate with the drive whose driving roller 22 is not illustrated, supports record sheet S to the conveyance side of the conveyance belt 21, and conveys it in the direction of arrow-head b. The conveyance belt 21 is a conductive seamless belt of 2 and volume-resistivity value 1010 ohm-cm, for example, makes heat-curing mold polyimide resin distribute the conductive carbon of the specified quantity the thickness of 100 micrometers, and 1012ohms [/cm] surface-electrical-resistance value abbreviation, and after pouring into metal mold, it is cast and obtained by the imide-ized reaction.

[0022] A belt cleaner 24 is arranged on the location which counters the follower roller 23 through the conveyance belt 21, removes the toner adhering to conveyance belt 21 front face etc., and maintains a belt front face at clarification. The imprint section 30 consists of the imprint rollers 25C-25K, a partial pressure circuit 35, and constant-voltage-power-supply equipment 31.

[0023] Each imprint rollers 25C-25K are arranged directly under the corresponding photo conductor drums 11C-11K through the above-mentioned conveyance belt 21. These are the elastic rollers which covered to rodding the conductive silicone rubber which is using the conductive roller of the quality of the material with four [same] for example, by which the conductive carbon of the specified quantity was distributed. By JIS-A specification, the degree of hardness of this roller is 60 degrees, and resistance is 3×10^6 ohms.

[0024] The electrical potential difference generated by constant-voltage-power-supply equipment 31 is impressed to each imprint rollers 25C-25K through the partial pressure circuit 35, and the sequential imprint of each toner image formed in the photo conductor drums 11C-11K is carried out by the electric field which this generates at record sheet S. After record sheet S by which the multiplex imprint of the toner image was carried out is conveyed with the conveyance belt 21 to the fixing section 50 and being fixed to it, it is discharged on the discharge tray which is not illustrated.

[0025] The partial pressure circuit 35 consists of zener diode 32-1 to 32-3 as a voltage drop component, a fixed resistor 33, etc. Zener diode 32-1 to 32-3 is connected to a serial, and while the end (P1) of zener diode 32-3 is connected to the output side of constant-voltage-power-supply equipment 31, the end (P4) of zener diode 32-1 is grounded through the fixed resistor 33. Moreover, in each point P1-P4 of the zener diode 32-1 to 32-3 by which series connection was carried out, the imprint rollers 25K-25C are connected, respectively.

[0026] Asking easily by experiment etc., although the imprint electrical potential difference (the optimal imprint electrical potential difference) which should be impressed to each imprint roller changes for every model with differences in a configuration member etc., with the gestalt of this operation, the optimal imprint electrical potential difference of each imprint rollers 25C-25K has become 900, 1200, 1500, and 1800V,

respectively. So, that whose zener voltage is 300V, respectively is used for each zener diode 32-1 to 32-3. Thereby, the partial pressure of the applied voltage of constant-voltage-power-supply equipment 31 is carried out by the partial pressure circuit 35, and the electrical potential difference (1500, 1200, 900V) of the value which lengthened the value of zener voltage one by one from applied voltage (1800V) is obtained. In addition, the resistance of a fixed resistor 33 is 1 M omega.

[0027] Since zener voltage is stable the comparatively cheap top compared with the manufacturing cost of the conductive roller of resistance with which such zener diodes differ and it can be used semipermanently, the cost cut of equipment and maintenance of a proper imprint electrical potential difference are closed if . Constant-voltage-power-supply equipment 31 is equipped with the electrical-potential-difference detector 312 which detects the electrical potential difference generated in the constant-voltage control section 311 and this power supply section. The constant-voltage control section 311 equips the interior with the electrical-potential-difference generating section, compares the detection result of the electrical-potential-difference detector 312 with the reference voltage level (the gestalt of this operation 1800 V) directed from the control section 60 (after-mentioned), it controls it so that the electrical potential difference by the electrical-potential-difference generating section always becomes equal to reference voltage, and it outputs the electrical potential difference concerned.

[0028] A control section 60 controls actuation of each part, makes smooth image formation actuation perform, and consists of ROM62, RAM63, etc. with CPU61 while it sends information, such as motive directions and a reference voltage level, to constant-voltage-power-supply equipment 31. ROM62 stores the control program for performing image formation actuation, the reference voltage level for carrying out constant-voltage control of the above-mentioned constant-voltage-power-supply equipment 31, etc. RAM63 offers the work area at the time of program execution while storing various control variables etc. temporarily.

[0029] In addition, a fixed resistor 33 is connected in order to secure the operating current of zener diode 32. That is, since the current value which flows from each imprint rollers 25C-25K to each photo conductor drums 11C-11K through the conveyance belt 21 is very small compared with the current field where it is about [5-50micro] A, and zener diode operates certainly, he is trying for the current value which flows to each zener diode to become an operating current region by connecting and grounding a fixed resistor 33. If the current value which increases by this is set to I, since an electrical-potential-difference value [in / in the resistance in a fixed resistor 33 / 1 M omega and a point P4] is 900V, it will be set to $I = 900V / 1\text{-M omega} = 900\text{microA}$. Since the zener diode of the current value A of $I = 900\text{micro}$ is the current field which operates certainly, thereby, the imprint electrical potential difference stabilized on each imprint rollers 25C-25K is impressed. Here, although resistance used what is 1 M omega for the fixed resistor 33, according to the specification of the zener diode to be used, it is changed suitably.

[0030] By the above configuration, although the same imprint roller is used, the electrical potential difference impressed to each imprint roller can be made into the predetermined optimal imprint electrical potential difference. For this reason, while it becomes unnecessary to use the imprint roller of different resistance like the conventional technique of the above 2nd and the manufacturing cost of that part imprint roller becomes cheap, the voltage ratio stabilized semipermanently can be obtained by use of zener

diode.

[0031] (Modification in the gestalt of the 1st operation) About the gestalt of operation of **** 1, the following gestalten can be carried out as a modification.

** With the gestalt of implementation of the above 1st, although he was trying to impress a predetermined electrical potential difference to each imprint roller using zener diode 32-1 to 32-3, respectively, it may change to zener diode and a fixed resistor may be used.

[0032] Drawing 2 is drawing showing the configuration which transposed the zener diode 32-1 to 32-3 in drawing 1 to the fixed resistor 36-1 to 36-3. That each resistance of whose is 330kohm is used for a fixed resistor 36-1 to 36-3. Moreover, about a fixed resistor 33, that the resistance of whose is 990kohm is used. Thus, with constituting, the optimal imprint electrical potential difference of 900, 1200, 1500, and 1800V is impressed to the imprint rollers 25C-25K like the gestalt 1 of operation, respectively.

[0033] Furthermore, it may change to zener diode and a varistor with the same electrical property as zener diode may be used.

** A brush, a rotation brush, etc. which consist of the film which consists of conductive resin or conductive rubber instead of and a blade, or conductive fiber are applicable as an imprint charge grant member. [an imprint roller]

[0034] Drawing 3 is drawing showing the example at the time of using the imprint films 26C-26K instead of the imprint rollers 25C-25K in drawing 1 . The imprint films 26C-26K have the respectively almost same width of face as the width of face of the conveyance belt 21, and the location and inclination are adjusted so that it may touch by suitable contact pressure to the conveyance belt 21. What consists of resin with conductivity with the quality of the material of an imprint film comparable as an imprint roller is used.

[0035] Furthermore, as shown in drawing 4 as an imprint charge grant member, a non-contact-type corona discharge machine is also applicable. As for each corona discharge machines 27C-27K, the thing of the same specification is used altogether.

** Two constant-voltage-power-supply equipments are prepared, and you may make it use it for the object for monochrome image formation, and color picture formation, respectively.

[0036] Drawing 5 is drawing for explaining the configuration of the imprint section 30 at the time of using two constant-voltage-power-supply equipments. The constant-voltage-power-supply equipment 31-1 used for the imprint of a black toner as an object for monochrome image formation is connected so that only imprint roller 25K may be impressed. The applied voltage in this case is 1800V which is the optimal imprint electrical potential difference of imprint roller 25K.

[0037] Moreover, the electrical potential difference generated with the constant-voltage-power-supply equipment 31-2 used for the imprint of a color toner as an object for color picture formation It is controlled to be set to 1500V used as the optimal imprint electrical potential difference of imprint roller 25Y. The zener diode 32-2 whose zener voltage is 300V, and 32-1 carry out a serial, and are connected. The outgoing end Q3 of zener diode 32-1 is supplied to the partial pressure circuit grounded through the fixed resistor 33, and each electrical potential differences 1500V, 1200V, and 900V of points Q1, Q2, and Q3 are impressed to the imprint rollers 25Y, 25M, and 25C, respectively.

[0038] Since it is not necessary to use the imprint roller with which resistance differs even if it can reduce the number of power units compared with the 1st conventional

technique at least even if it is this case, and compared with the 2nd conventional technique, the stable imprint electrical potential difference can be obtained.

****** In the gestalt of implementation of the above 1st, although the image formation equipment of the direct imprint method which imprints a toner from a photo conductor drum to a record sheet has been explained, a toner can once be imprinted from a photo conductor drum to an imprint belt (primary imprint), and it can apply also in the so-called image formation equipment of the middle imprint method which carries out a re-imprint (secondary imprint) to a record sheet from this imprint belt.

[0039] Drawing 6 shows the outline configuration of the tandem-die image formation section by such middle imprint method. As shown in this drawing, the secondary imprint roller 250 is arranged in the location where the imprint belt 210 is laid with the driving roller 22, the follower roller 23, and the backup roller 280, and this image formation section counters a backup roller 280 as an imprint charge grant member through the imprint belt 210 besides the imprint rollers 25C-25K for a primary imprint.

[0040] In addition to the above-mentioned zener diode 32-1, 32-2, and 32-3, zener diode 32-4 is connected to the preceding paragraph of zener diode 32-3 in the partial pressure circuit 35 at a serial, an electrical potential difference is impressed to a point R1 by constant-voltage-power-supply equipment 31, and the electrical potential difference in a point R1 and points R2-R5 concerned is impressed to the secondary imprint rollers 250, 25K, 25Y, 25M, and 25C, respectively. In this case, constant-voltage-power-supply equipment 31 is controlled by CPU61 to generate the electrical potential difference of secondary imprint electrical-potential-difference 2100V.

[0041] By such configuration, a proper imprint electrical potential difference can be impressed to all the imprint rollers that include a secondary imprint roller only with one power unit.

****** Although an electrical potential difference which is altogether different on four imprint rollers, using zener diode three pieces was impressed in addition with the gestalt of the above-mentioned implementation For example, use only zener diode 32-1, it is made to make an electrical potential difference lower than other imprint rollers 25M-25K impress only to imprint roller 25C, and you may make it other imprint electrical potential differences impress the imprint electrical potential difference which changes with the above 1st or 2nd conventional techniques. Thus, even if constituted, although imprint effectiveness may fall, it can reduce the manufacturing cost of an imprint roller compared with the conventional technique.

[0042] (Gestalt of the 2nd operation) Next, the gestalt of operation of the 2nd of the tandem-die copying machine concerning this invention is explained. Drawing 7 shows the outline block diagram of the image formation section of the tandem-die copying machine in the gestalt of the 2nd operation. The image formation section shown in this drawing is the same as that of what the sheet conveyance section 20 differs from the partial pressure circuit 35 etc., and also is shown in drawing 1 . Therefore, explanation is omitted and the thing of the same component which attached the same number as drawing 1 is explained focusing on a different part.

[0043] In the sheet conveyance section 20, the reflective mold photoelectrical sensor 29 which detects the conveyed record sheet is installed in the location in front of photo conductor drum 11C, and the passage of the tip of record sheet S and the back end which has the conveyance belt 21 top conveyed by this is detected. On the other hand, in the

partial pressure circuit 35, it has the switch sections 34C-34K for cutting those paths between the point P1 that each imprint electrical potential difference is generated - a point P4, and each imprint rollers 25C-25K. As the switch sections 34C-34K, an electromagnetic relay is used and it is controlled to be set to ON by CPU61, only when passing through the imprint location where record sheet S corresponds, for example. [0044] That is, since the distance from the reflective mold photoelectrical sensor 29 to each imprint location and the travel speed of the conveyance belt 21 are known beforehand, the timing to which the tip of record sheet S arrives at each imprint location, and the timing to which the back end escapes from each imprint location can be easily known by counting the time amount after the reflective mold photoelectrical sensor 29 concerned detects each of the tip of record sheet S, and the back end. Thereby, CPU61 can judge through which imprint location record sheet S is passing now, and controls it to turn ON only the switch section corresponding to the imprint location under passage concerned.

[0045] Thus, degradation of the property of a photo conductor drum can be prevented by preventing the electrical-potential-difference impression to the imprint roller which has not been actually contributed to an imprint. That is, if an electrical potential difference is made to always impress to an imprint roller and a photo conductor drum is electrified, the electrification property of a photo conductor will deteriorate and the potential absolute value of the photo conductor drum front face at the time of imaging will fall. Therefore, a result from which image concentration changes is brought and repeatability worsens. It is more desirable to, shorten impression time amount of an electrical potential difference also at this point on the other hand, since it is in the inclination for a resistive characteristic to change when an imprint roller also carries out long duration energization.

[0046] Then, as mentioned above, when turning ON each switch section only at the time of an imprint, degrading vainly the sensitization property of a photo conductor drum and the resistive characteristic of an imprint roller is lost, and the life can be developed.

(Gestalt of the 3rd operation) Next, the gestalt of operation of the 3rd of the tandem-die copying machine concerning this invention is explained.

[0047] Drawing 8 is the schematic diagram showing the configuration of the image formation section of the tandem-die copying machine concerning the gestalt of the 3rd operation. The image formation section shown in this drawing is the same as that of what it is characterized by carrying out constant current control of the imprint power source, and constant-current-power-supply equipment 41 etc. differs, and also is shown in drawing 1. Therefore, explanation is omitted and the thing of the same component which attached the same number as drawing 1 is explained focusing on a different part.

[0048] In this drawing, constant-current-power-supply equipment 41 consists of a constant current control section 411 and a current detector 412. The current detector 412 detects the total current value which flows on each imprint roller, and based on this detection result, the constant current control section 411 is controlled so that the imprint total amount of currents concerned becomes a predetermined value, and it supplies it to the partial pressure circuit 35 which describes that current below. The point that zener diode 32-1 to 32-3 and a fixed resistor 33 are connected to a serial returns to the constant current control section 411 but like [the partial pressure circuit 35] drawing 1, without the opposite side of a joint edge with the zener diode 32-1 in a fixed resistor 33 minding

the current detector 412. Therefore, being detected by the current detector 412 becomes total of the imprint current values I1-I4 which flow to each photo conductor drums 11C-11K from the current 25C-25K which flows through a grounded circuit, i.e., each imprint rollers.

[0049] Then, the total imprint current can control certainly to the optimal fixed value by carrying out feedback control of the constant current control section 411 so that the total current value (I1+I2+I3+I4) of these imprint current values I1-I4 turns into optimal current value. Although these optimal values differ for every model, they are beforehand calculated by experiment etc. In addition, it is the same as the gestalt of the 1st operation that the resistance of a fixed resistor 33 is determined that the current value which flows to each zener diode 32-1 to 32-3 will serve as a current field where zener diode operates certainly.

[0050] This originates in a change of the resistance of each imprint roller with time, and change of operating environments (temperature, humidity, etc.), and when the resistance of the imprint current path which goes via a photo conductor drum changes from an imprint roller, the imprint total current is kept constant. Since each imprint rollers 25C-25K consist of same ingredients and it is guessed that degradation and the effect of an operating environment are comparable, if even the total amount of imprint currents is controlled uniformly, the imprint current values I1-I4 in each imprint roller will also be considered to be controlled uniformly, respectively. Consequently, the imprint effectiveness stabilized in each imprint roller is secured, and it becomes possible to form the image of image quality with good long duration.

[0051] (Modification of the gestalt of the 3rd operation) The following gestalten can be carried out as a modification of the gestalt of implementation of the above 3rd.

** Although the configuration always connected to each imprint roller from the partial pressure circuit 35 was carried out with the gestalt of implementation of the above 3rd, the switch section is prepared on wiring in front of each imprint roller, and you may enable it to cut electrically at the time of un-imprinting.

[0052] Drawing 9 is drawing for explaining the case where the switch section is prepared in the image formation section in drawing 8. The image formation section shown in this drawing is completely the same as that of what is shown in drawing 8 except having formed the switch sections 34C-34K in the partial pressure circuit 35 in the middle of the path from the point which produces each electrical potential difference of a partial pressure circuit to the imprint rollers 25C-25K. Each switch sections 34C-34K are controlled by CPU61 to be turned on, only when record sheet S passes through the corresponding imprint location. Since the method of the ON/OFF control is completely the same as that of the case where above-mentioned drawing 7 explains, explanation here is omitted.

[0053] The contents of control of constant-current-power-supply equipment 41 differ from the case of drawing 7. That is, if the tip of record sheet S is conveyed to the imprint location of imprint roller 25C, while turning on switch section 34C with directions of Maine CPU, CPU61 is set as the optimal imprint current value I1 as a current value (reference current value) used as the criteria which should be controlled by the constant current control section 411, and controls the constant current control section 411 based on the detection value of the current detector 412 to become the current value concerned. Then, when the tip of record sheet S is conveyed to the imprint location which is imprint

roller 25M, switch section 34M are turned on. Constant current control is set up and carried out to current value $I1+I2$ by which CPU61 applied the reference current value of the constant current control section 411 to coincidence, and applied the optimal imprint current value $I2$ of imprint roller 25M to the above-mentioned current value $I1$. However, when the back end of record sheet S passes through the imprint location of imprint roller 25C, while turning OFF switch section 34C, the reference current value of the current constant current control section 411 is changed into $I2$ as a reference current value. Thus, it is made to synchronize with ON/OFF actuation of each switch section, and it controls so that the current value supplied from constant-current-power-supply equipment 41 becomes always equal to the sum of the optimal imprint current which should lead to the imprint roller which has a record sheet in an imprint location.

[0054] Since an electrical potential difference is not impressed to an imprint roller at the time of un-imprinting, degradation of an imprint roller and degradation of a photo conductor drum by useless energization at the time of un-imprinting are prevented by this configuration, and the life of an imprint roller or a photo conductor drum becomes long by it. Since the current value which flows from each imprint roller to a photo conductor drum is moreover controlled uniformly, the imprint effectiveness stabilized when change took place to the resistance in the middle of the path of an imprint current by the resistance value change, operating environment (temperature and humidity), etc. is secured.

[0055] Moreover, it is good, even if the switch sections 34C-34K do not cut an imprint current path at all, but it switches to a resistance circuit equivalent to the resistance in the imprint current path concerned and it makes it return to the constant current control section 411. Drawing 10 is drawing showing the configuration of the partial pressure circuit 35 which can be set in this case. Only when passing through the imprint location where a record sheet corresponds, change-over switches 37C-37K are switched to the imprint roller 25C - 25K side, and are switched to the fixed-resistor 38C - 38K side except it. The sum of a current value which passed each imprint current path and each fixed resistors 38C-38K is detected by the current detector 412 through a grounded circuit.

[0056] Since the resistance of each fixed resistors 38C-38K is set up equally to the resistance in an imprint current path until it reaches a grounded circuit via each photo conductor drums 11C-11K which counter from each imprint rollers 25C-25K, It becomes unnecessary to change a reference current value according to the cutting condition of the switch sections 34C-34K like [in the case of drawing 9], and constant-current-power-supply equipment 41 is controlled by only the optimal imprint current value ($I1+I2+I3+I4$) set up beforehand.

[0057] ** Although the gestalt of implementation of the above 3rd showed the example using the imprint roller in contact with the conveyance belt 21 as an imprint charge grant member, a non-contact-type corona discharge machine is also applicable as an imprint charge grant member. drawing 11 -- drawing 8 -- it is drawing showing the configuration which used the corona discharge machines 27C-27K instead of the imprint roller to kick. He is trying to connect shielding casing of each corona discharge machines 27C-27K between the constant current control section 411 and the current detector 412, without making it ground. Thus, by constituting, even if it uses a corona discharge machine as an imprint charge grant member, the same effectiveness as drawing 8 can be acquired.

[0058] (Gestalt of the 4th operation) Next, the gestalt of operation of the 4th of the tandem-die copying machine concerning this invention is explained. Drawing 12 shows the outline block diagram of the image formation section of the tandem-die copying machine concerning the gestalt of the 4th operation. The image formation section shown in this drawing is the same as that of what a constant voltage differs from constant-current-power-supply equipment 40 etc., and also is shown in drawing 8 . Therefore, since it is the same component which attached the same number, it omits explanation, and it explains focusing on a different part.

[0059] A constant voltage and constant-current-power-supply equipment 40 are constituted by constant-voltage-power-supply equipment 31, constant-current-power-supply equipment 41, and the change-over switch 42. An electromagnetic relay is used for a change-over switch 42, and it switches to it so that the imprint rollers 25C-25K may be connected to the constant-voltage control section 311 or the constant current control section 411 by the change-over signal from CPU61. The condition that the condition that a change-over switch 42 is connected with the constant-voltage control section 311, and the constant current control section 411 concerned is started hereafter is connected with the constant current control section 411 in a change-over switch 42, saying "a constant voltage power supply turns on", and the constant current control section concerned is started is said "A constant current power supply turns on." In addition, where a constant current power supply is turned on, it will be in the same condition as the case of drawing 8 in the gestalt of the 3rd operation.

[0060] It connects with the current detector 412 between the constant current control sections 411, without grounding, and the end of the fixed resistor 33 connected with zener diode 32-1 at the serial is directly returned to the constant current control section 411, without minding the current detector 412. In addition, ROM62 stores the control program for controlling a constant voltage and constant-current-power-supply equipment 40, and holding the optimal imprint electrical potential difference uniformly etc. Hereafter, decision processing of the applied voltage of the constant-voltage-power-supply equipment 31 in a constant voltage and constant-current-power-supply equipment 40 is explained.

[0061] First, according to the control program stored in ROM62, if there are directions from CPU61, CPU61 will switch a change-over switch 42 to the constant current control section 411, where circulation transit of the conveyance belt 21 is carried out. The conveyance belt 21 is made into a run state for lessening effect of the resistance nonuniformity of the conveyance belt in measurement with the electrical-potential-difference detector 312 mentioned later.

[0062] Next, the constant current control section 411 is started, and it controls so that the total current value of the imprint current values I1-I4 in each imprint rollers 25C-25K turns into a predetermined imprint current value set up beforehand. The measurement result outputted from the electrical-potential-difference detector 312 is stored in RAM63. Hereafter, the amplitude-measurement value of the electrical-potential-difference detector 312 in the condition that the constant current power supply was turned on is called "constant-voltage control reference value" over an imprint roller. With this constant-voltage control reference value and the optimal imprint current value, the total resistance in the path to each photo conductor drums 11C-11K is guessed through the conveyance belt 21 from each imprint rollers 25C-25K in four imprint locations. In addition, this total

resistance will be seasoned with the average resistance of a conveyance belt. It is because the constant-voltage control reference value is measured in the condition that the conveyance belt 21 was conveyed and the local resistance value change of a conveyance belt is equalized, as mentioned above.

[0063] The table showing the relation between this total resistance and applied voltage is beforehand stored in ROM62, and the optimal applied voltage of a constant voltage power supply is determined based on this total resistance. Although mainly made by the power up of equipment about the above processing, it is good just before each print job activation and as for every predetermined print number of sheets. And a change-over switch 42 is switched to the constant-voltage control-section 311 side at the imprint time, and the optimal electrical potential difference by which was made to turn on a constant voltage power supply and a decision was made [above-mentioned] is impressed. Thereby, the optimal imprint electrical potential difference according to the total resistance of a conveyance belt and an imprint roller is impressed to the imprint rollers 25C-25K. That is, since the optimal electrical potential difference for an imprint is impressed to an imprint roller according to degradation of the imprint roller by energization and a conveyance belt, an operating environment (temperature and humidity), etc., imprint effectiveness is continued and stabilized and can form the image of good image quality. Moreover, like the gestalt of the 1st operation, since the imprint roller of one kind of resistance can be used, a low cost tandem-die copying machine is realizable.

[0064] In addition, if it sets up so that it may become total of the optimal imprint current value which calculated beforehand the current value passed by the constant current control section 411 in case the total resistance is calculated, it is also possible to make the electrical-potential-difference value detected with the electrical-potential-difference detector 312 at this time into the optimal electrical potential difference which should be generated in the constant-voltage control section 311 as it is. In this case, although the value of the total of the optimal imprint current value which can be set changes for every model with differences in a configuration member etc., it is easily calculated by experiment etc.

[0065] (Modification of the gestalt of the 4th operation) The following gestalten can be carried out as a modification of the gestalt of operation of **** 4.

** Although constant current was passed on four imprint rollers by the constant current control section 411 and the constant-voltage control reference value was measured, you may make it measure a constant-voltage control reference value according to an individual about a specific imprint roller in the gestalt of implementation of the above 4th.

[0066] Since it does not use only imaging unit 10K in performing the print of monochrome especially, it is convenient, if you constitute so that a constant-voltage control reference value can be calculated only about imprint roller 25K. Drawing 13 shows the configuration which can be set in this case, and it differs in that the switch sections 34C-34Y were formed in drawing 12 in the middle of the imprint current path from the partial pressure circuit to the imprint rollers 25C-25Y for colors.

[0067] In calculating the constant-voltage control reference value only about imprint roller 25K While changing the switch sections 34C-34Y into the condition of OFF, carry out and carry out constant current control of the constant-current-power-supply

equipment 41 to ON, and the electrical-potential-difference detector 312 detects the electrical potential difference then generated in the constant current control section 411. What is necessary is to make this into a constant-voltage control reference value, to calculate the resistance in the imprint current path concerned, and just to ask for the control voltage at the time of constant-voltage control further. And when performing a monochrome print, the imprint effectiveness at the time of a monochrome print can be stabilized by changing into the condition of OFF of the switch sections 34C-34Y, generating the control voltage for imprint roller 25K for which it asked the account of a top with constant-voltage-power-supply equipment 31 in the constant-voltage control section 311, and being impressed by imprint roller 25K.

[0068] Although the switch sections 34C-34K according to individual were formed, since it is turned ON at these **** coincidence at the time of a color-print, as it is shown in drawing 14, the one switch section 39 is substituted for the imprint current path which goes via the imprint rollers 25C, 25M, and 25Y for colors, this bundles up the imprint current path to the imprint roller for colors, and you may make it cut in this modification. In addition, in this drawing, since a current will not flow to a fixed resistor 33 if the switch section 39 is turned OFF and trouble is lost to detection of the imprint current by the current detector 412, the end of this fixed resistor 33 has been grounded. However, it is more desirable to make it the current which connected it like drawing 13 since the switch section 39 was turned on, and went via the fixed resistor 33 not pass the current detector 412, in also calculating the whole constant-voltage control reference value.

[0069] Moreover, in the time of a monochrome print, in order to avoid the consumption in the imaging units 10C-10Y for colors, when it has the configuration which makes the photo conductor drums 11C-11Y estrange from the conveyance belt 21, the switch from which an imprint current path is cut as mentioned above using this can be omitted.

Drawing 15 is drawing showing an example of the image formation section which can be set in this case.

[0070] While the sheet conveyance section 20 has a backup roller 28 between the imprint locations of the imprint rollers 25Y and 25K It has the frame member (un-illustrating) which holds the imprint rollers 25C-25Y, the follower roller 23, and a belt cleaner 24 in one. This frame member By using the driving shaft of a driving roller 22 as a pivot, being rockable in the vertical direction, making the frame member concerned rock below (the direction of C) with an actuator (un-illustrating), and making it the location shown with an alternate long and short dash line That an imprint current flows to each photo conductor drums 11C-11Y disappears from each imprint rollers 25C-25Y. The resistance in above-mentioned drawing 13 and the imprint current path which goes via imprint roller 25K like 14 can be calculated.

[0071] Each imprint roller is manufactured for the same material, and it considers that extent of degradation by energization is almost comparable in each imprint roller. Therefore, if the resistance in the imprint current path which goes via at least one imprint roller is calculated, since it will be thought that the resistance in the imprint current path which goes via other imprint rollers is also the same, the constant-voltage control reference value in the case of operating all imprint rollers based on this can be calculated easily.

[0072] In addition, in the gestalt of each above-mentioned implementation, although the electrophotography-type tandem-die copying machine has mainly been explained that by

which this invention is limited to this -- it is not -- each imaging unit, when it is and a photo conductor drum is shared Namely, an electrical potential difference is impressed to two or more electrode needles located in a line with a configuration which arranged two or more exposure units and development counters on the perimeter of one photo conductor drum, and the main scanning direction on the front face of a drum at constant pitch. When it has two or more so-called electrostatic recording imaging units which record an electrostatic latent image on the drum front face concerned, it is applied to the general image formation equipment which imprints the image formed in a certain imaging unit with two or more imprint equipments, and forms an image.

[0073]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the image formation equipment concerning this invention, the number of the imprint power units which impress an electrical potential difference to each imprint charge grant means is made fewer than the number of the imprint charge grant means concerned. Since he is trying to distribute the electrical potential difference generated with the imprint power unit of 1 to two or more imprint charge grant means through a partial pressure circuit Since it becomes possible to use the thing of the same configuration as each imprint charge grant means, while being able to lower the manufacturing cost, miniaturization of image formation equipment is enabled.

[0074] Moreover, according to the image formation equipment concerning this invention, the path cutting means established in the middle of at least one connection path among the connection paths of an imprint charge grant means to correspond from the end of a voltage drop component is established. Since the connection path concerned was cut when the imprint in the imprint location where the imprint charge grant means concerned was allotted was not performed Although an imprint power unit is shared, impressing an electrical potential difference to an imprint charge grant means in addition to the time of an imprint is lost, and it is lost that an edge strip including an imprint charge grant means deteriorates vainly.

[Translation done.]